



PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number: 10241596 A

(43)Date of publication of application: 11.09.98

(51)Int. Cl. H01J 29/07
H01J 9/14

(21)Application number: 09041722

(71)Applicant: NEC KANSAI LTD

(22)Date of filing: 26.02.97

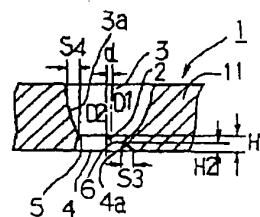
(72)Inventor: AIHARA NOBUMITSU

(54)SHADOW MASK AND ITS MANUFACTURE

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To control the decrease of contrast in a shadow mask caused on account of undesirably making a phosphor film radiate light with a reflected electron beam.

SOLUTION: A height size H2 of an outside contacting point formed by a front surface large hole 3 and a rear surface small hole 4 is made smaller than a height size H1 of an inside contacting point and and 20 or less. The shape of an wall 4a of the reverse surface small hole 4 has a such a shape that the reflection electron beam reflected from the outside wall 4a is made to collide inner wall 3a of the front surface larger hole 3 and is again reflected to a phosphor film side or to an electron gun side.



COPYRIGHT: (C)1998,JPO

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平10-241596

(43) 公開日 平成10年(1998) 9月11日

(51) Int.Cl.⁸

識別記号

F I

H 0 1 J 29/07

H 0 1 J 29/07

A

9/14

9/14

G

審査請求 未請求 請求項の数 7 O L (全 5 頁)

(21) 出願番号 特願平9-41722

(22) 出願日 平成9年(1997) 2月26日

(71) 出願人 000156950

関西日本電気株式会社

滋賀県大津市晴嵐2丁目9番1号

(72) 発明者 相原 伸光

滋賀県大津市晴嵐2丁目9番1号 関西日

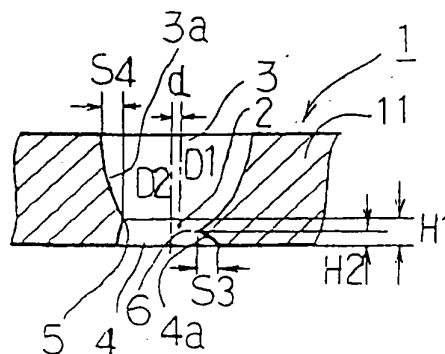
本電気株式会社内

(54) 【発明の名称】 シャドウマスクとその製造方法

(57) 【要約】

【課題】 シャドウマスクにおいて、電子ビームの入射角度が大きくなる有孔域周辺部では、小孔外側壁部の形状により電子ビームがランダムに散乱し反射量が増え、この反射電子ビームが不所望な蛍光体膜を発光させコントラスト特性を低下させる。

【解決手段】 有孔域周辺部に位置する表面大孔3と裏面小孔4とで形成する外側接合点高さ寸法H2を内側接合点高さ寸法H1より小さく、かつ20μm以下にする。さらに裏面小孔4の外側壁部4aの形状が、この外側壁部4aにより反射した反射電子ビーム7aを表面大孔3の内側壁部3aに衝突させさらに蛍光体膜14側へ再反射させる、または電子銃16側へ反射させる形状とした。



〔特許請求の範囲〕

〔請求項1〕蛍光体膜を形成したフェースパネル内面と対向配置され、有孔域と無孔域からなる金属薄板の有孔域に電子ビームを通過させる表面大孔と裏面小孔とから形成される規則的に配設された多数の貫通孔を有するシャドウマスクにおいて、前記有孔域の周辺部に位置する前記貫通孔は、その中心から向かって外側壁部の接合形状が前記裏面小孔の外側壁部により反射する前記電子ビームを抑制することを特徴とするシャドウマスク。

〔請求項2〕前記外側壁部の接合形状は、外側接合高さ寸法を内側接合点高さ寸法より小さくしたことを特徴とする請求項1記載のシャドウマスク。

〔請求項3〕前記外側接合点高さ寸法が20 μ m以下であることを特徴とする請求項2記載のシャドウマスク。

〔請求項4〕前記外側の接合形状が前記裏面小孔の外側壁部により反射した電子ビームを前記表面大孔の内側壁部で蛍光体膜側へ再反射させる形状としたことを特徴とする請求項1記載のシャドウマスク。

〔請求項5〕前記外側の接合形状が前記裏面小孔の外側壁部により反射した電子ビームを電子銃側へ反射させる形状としたことを特徴とする請求項1記載のシャドウマスク。

〔請求項6〕前記外側の接合形状が、シャドウマスク板厚と、前記外側接合点高さ寸法と、前記貫通孔径と、前記外側接合点での電子ビームの入射角度と、大孔内側寸法等から算出される小孔外側寸法で決定されることを特徴とする請求項4および5記載のシャドウマスクの製造方法。

〔請求項7〕請求項1において、前記有孔域周辺部に位置する貫通孔の前記外側接合点高さ寸法、前記内側接合点高さ寸法および前記接合形状が前記裏面小孔を形成するレジストパターンの中心を前記表面大孔を形成するレジストパターンの中心よりシャドウマスクの中央側へ偏心させて形成しエッチングすることを特徴とするシャドウマスクの製造方法。

〔発明の詳細な説明〕

〔0001〕

〔発明の属する技術分野〕本発明は、シャドウマスクに関し、特にカラー陰極線管に使用されるドット孔、スロット孔等の貫通孔を形成する表面大孔と裏面小孔との外側接合点高さ寸法と形状を規制したシャドウマスクおよび製造方法に関する。

〔0002〕

〔従来の技術〕カラー陰極線管の基本構造は、図5に示すように、一般にカラー陰極線管11は、バルブ12の前面部を構成するフェースパネル13の内面に形成した蛍光体膜14、シャドウマスク15が順次配設され、バルブ12のネック部に配設された電子銃16から放出される電子ビーム7を偏向ヨーク18による磁界で偏向させ、シャドウマスク15を介して蛍光体膜14を走査す

ることにより、蛍光体膜上に画像を表示するように構成されている。

〔0003〕カラー陰極線管は、画像表示装置としての基本性能すなわちコントラストや輝度を向上させるため、フェースパネル13の内面に赤、緑、青の各色蛍光体発光画素の間を非発光吸光性物質、例えば黒鉛で埋めたブラックマトリクス膜（図示せず、以降BM膜とする）を形成し、このBM膜と一体的に形成した蛍光体膜14と、この蛍光体膜14とは遊離した形で光を反射するアルミニウム膜からなるメタルバック膜（図示せず）と、さらにシャドウマスク15を配設した構造になっている。

〔0004〕ここでは、電子ビームを通過させる多数の略矩形状のスロット孔を有するシャドウマスクについてのみ説明する。図6に示すように、シャドウマスク15には、垂直軸V方向に長辺、水平軸H方向に短辺を有した多数のスロット孔22が形成配設されている。また垂直軸V方向に並んだスロット孔22間に形成される部分がブリッジ部23で、水平軸H方向に並んだスロット孔22間に形成される部分が連結部24と呼ばれる。

〔0005〕シャドウマスク15に配設された多数のスロット孔22は、図示しないが、金属薄板の表面（蛍光体膜側）および裏面（電子銃側）に、いずれも画面の垂直軸V方向に長辺、水平軸H方向に短辺を有した矩形状のレジストパターンを形成した後、エッチングによって表面に大孔25と裏面に小孔26とを形成した貫通孔である。

〔0006〕図7は、図6のA-A方向から見たスロット孔と電子ビームとの関係を示す部分断面図である。図7に示すように、エッチングによって、シャドウマスク15の表面に矩形状の大孔25を、裏面に矩形状の小孔26を穿設して貫通したスロット孔22を形成し、このスロット孔22を電子銃16から射出された電子ビーム7が通過する。

〔0007〕

〔発明が解決しようとする課題〕しかしながら、図7に示すように、スロット孔22を形成する小孔26の外側壁部26aの形状は、この外側壁部26aに射突した電子ビーム7をランダムに反射散乱させる。特に、蛍光体膜14側へ直接向かう反射電子ビーム7aは不所望な蛍光体膜14（図示せず）を発光させコントラストを下げる大きな要因となる。有孔域周辺部、特にシャドウマスク15の中央部より離れるほどスロット孔22に対して電子ビームの入射角度が大きくなることから外側壁部26aによる電子ビームの反射量も多くなってコントラスト特性を劣化させる。そこで、本発明は上記問題点に鑑みて提案されたもので、その目的とするところは、ドット孔やスロット孔等の貫通孔を形成する小孔外側壁部で反射する電子ビームが蛍光体膜側へ向かう割合を減少させ不所望な蛍光体膜を発光させるのを低減することによ

ってコントラスト特性劣化を抑制したシャドウマスクを提供することにある。

〔0008〕

〔課題を解決するための手段〕本発明は、上記課題の解決を目的として提案されたもので、蛍光体膜を形成したフェースパネル内面と対向配置され、有孔域と無孔域からなる金属薄板の有孔域に電子ビームを通過させる表面大孔と裏面小孔とから形成される規則的に配設された多数の貫通孔を有するシャドウマスクにおいて、有孔域の周辺部に位置する貫通孔は、その中心から向かって外側壁部の接合形状が裏面小孔の外側壁部により反射する電子ビームを抑制するシャドウマスクを提供する。

〔0009〕また、外側壁部の接合形状は、外側接合高さ寸法を内側接合点高さ寸法より小さく、かつ外側接合点高さ寸法が $20\mu\text{m}$ 以下であるシャドウマスクを提供する。

〔0010〕外側壁部の接合形状が、シャドウマスク板厚と、外側接合点高さ寸法と、貫通孔径と、外側接合点での電子ビームの入射角度と、大孔内側寸法等とから算出される小孔外側寸法で決定され、外側の接合形状が裏面小孔の外側壁部により電子ビームの反射を表面大孔の内側壁部で蛍光体膜側へ再反射、または電子銃側へ反射させるシャドウマスクの製造方法を提供する。

〔0011〕また、有孔域周辺部に位置する貫通孔の接合形状が、裏面小孔を形成するレジストパターンの中心を表面大孔を形成するレジストパターンの中心よりシャドウマスク中心側へ偏心させてエッチングするシャドウマスクの製造方法を提供する。

〔0012〕

〔発明の実施の形態〕シャドウマスクに穿設される貫通孔として、ドット孔、スロット孔、スリット等があり、各シャドウマスクは、それぞれ特徴を有している。しかしながら、本発明の適用が同一であることから、ここではスロット孔を有するシャドウマスクを基本に説明する。本発明の実施の形態について、図面を参照しながら説明する。図1～図4において、1はシャドウマスク、2はスロット孔（貫通孔）、3は表面大孔、4は裏面小孔、5は大孔と小孔との内側接合点、6は大孔と小孔との外側接合点、7は電子ビーム、7aは反射電子ビーム、7bは再反射電子ビーム、10はブリッジ部、11は連結部、aはスロット孔（貫通孔）径、tはシャドウマスクの板厚、S2は小孔内側寸法、S3は小孔外側寸法、S4は大孔内側寸法、 α は電子ビーム入射角、D1とD2はそれぞれ大孔と小孔の中心でdがシャドウマスクの中心側への偏心量である。なお、従来例と同一部分には同一符号を付し説明を省略する。

〔0013〕図1は本発明による多数個からなるスロット孔配列を示すシャドウマスクの部分平面図である。図1に示すように、シャドウマスク1には、垂直軸V方向に長辺、水平軸H方向に短辺から成り、スロット孔径a

を有する多数のスロット孔2が形成されている。なお、垂直軸V方向に並んだスロット孔2間に形成される部分がブリッジ部10で、水平軸H方向に並んだスロット孔2間に形成される部分が連結部11である。

〔0014〕図2は、第1の実施例で図1のA-A方向から見たスロット孔と連結部を示す部分断面図である。図2に示すように、有孔域周辺部に位置する表面大孔3と裏面小孔4との外側接合点高さ寸法H2を内側接合点高さ寸法H1より小さくし、かつ外側接合点高さ寸法H2を $20\mu\text{m}$ 以下に規定して小孔外側壁部4aによる反射電子ビーム7a（図示せず）の絶対量を抑制することを狙いとしている。上述したこの外側接合点高さ寸法H2が $20\mu\text{m}$ 以下であると反射電子ビーム7aの絶対量が減少することが実験でも裏付けされている。

〔0015〕一般に、スロット孔2の製造方法は、金属薄板の両面に矩形形状の表面大孔3形成用レジストパターン、裏面小孔4形成用レジストパターンを形成した後、金属薄板の両面をエッチングすることによって、略矩形形状の表面大孔3と裏面小孔4が穿設され、これらの表面大孔3と裏面小孔4とが貫通してスロット孔2が形成される。この表面大孔3と裏面小孔4とが貫通して出来る接合部分の形状が所望のスロット孔2を形成できるかどうか重要なポイントとなる。

〔0016〕図3は、第2の実施例でスロット孔と電子ビームの関係を示す説明図である。図3に示すように、シャドウマスク1の有孔域周辺部において、電子ビーム7の一部が、小孔外側壁部4aによって蛍光体膜側へ向かう反射電子ビーム7aをさらに大孔内側壁部3aで再反射させる。このように、再反射電子ビーム7bを所望電子ビーム7と同方向へ導出するような形状を有する小孔外側壁部4aであることを特徴としている。反射電子ビーム7aを大孔内側壁部3aで再反射させることによって再反射電子ビーム7bはエネルギーを消耗し、不所望の蛍光体膜を発光させるのを抑制している。

〔0017〕小孔外側壁部4aによって蛍光体膜側へ向かう反射電子ビーム7aをさらに大孔内側壁部3aで再反射させて再反射電子ビーム7bを所望電子ビーム7と同方向へ導出するためのスロット孔2の製造条件は、小孔外側寸法S3で決定され次式で示される。

$$S3 \geq H2 \times \tan \beta 1$$

ここに $\beta 1 = (90 - \alpha - \tan^{-1}((t - H2)/(a + S4)))/2$ である。なお、小孔外側寸法S3は、外側接合点6からの垂線交点と裏面小孔4の外側端部迄の寸法を示す。また、内側接合点5からの垂線交点と表面大孔3の内側端部迄の寸法を大孔内側寸法S4と呼ぶ。

〔0018〕図4は、第3の実施例でスロット孔と電子ビームの関係を示す説明図である。図4に示すように、シャドウマスク1の有孔域周辺部において、小孔外側壁部4aに射突した反射電子ビーム7aのほとんど全てを電子銃側へ反射させる形状を有する小孔外側壁部4aで

あることを特徴としている。

〔0019〕小孔外側壁部4aに射突した反射電子ビーム7aを電子銃側へ反射させるためのスロット孔2の製造条件は、小孔外側寸法S3で決定され次式で示される。

$$S3 \geq H2 \times \tan \beta 2$$

ここに $\beta 2 = (90 - \alpha) / 2$ である。

$S2 = H2 \times \tan \alpha$ となる。なお、小孔外側寸法S3は、外側接合点6からの垂線交点と裏面小孔4の外側端部迄の寸法を示す。また、小孔内側寸法S2は内側接合点5からの垂線交点と裏面小孔4の内側端部迄の寸法を示す。

〔0020〕上述したように、第2、第3の実施例は、スロット孔2を通過する所望の電子ビーム7以外の電子ビーム、例えば反射電子ビーム7a、再反射電子ビーム7bが蛍光体膜14を発光させない抑制手段としてスロット孔2を形成する小孔外側壁部4aの形状を計算式より算出し、製造方法を規定している。上述したように、基本的には有孔域周辺部に位置する表面大孔3と裏面小孔4との接合形状が外側接合点高さ寸法H2とこの外側接合点での電子ビームの入射角度 α から算出した小孔外側寸法S3で決定しているが、より良い効果を得るために、第1の実施例で説明したように、有孔域周辺部に位置する表面大孔3と裏面小孔4との外側接合点高さ寸法H2が内側接合点高さ寸法H1より小さく、かつその外側接合点高さ寸法H2を20 μ m以下に規定した条件を併用する方が望ましい。

〔0021〕上述した実施例での内側接合点高さ寸法H1、外側接合点高さ寸法H2および表面大孔3と裏面小孔4との接合形状、特に裏面小孔外側壁部4aの形状および外側接合点高さ寸法H2を内側接合点高さ寸法H1より小さく、かつ20 μ m以下にするための製造方法は、裏面小孔を形成するレジストパターンの中心D2を表面大孔を形成するレジストパターンの中心D1よりシャドウマスクの中心側へ偏心量dをもたせて形成し、エッチング圧等のエッチング条件を変更することによって所望の接合形状を形成している。

〔0022〕

〔発明の効果〕上述したように、本発明のシャドウマスクとその製造方法によれば、有孔域周辺部において、所望の電子ビーム以外の小孔外側壁部による反射電子ビームを大孔内側壁部で再反射させるか、または電子銃側へ反射させることが可能となる。従って、反射電子ビーム

による不所望な蛍光体膜の発光が抑制されるためコントラスト特性劣化を防ぐことが出来る。

〔図面の簡単な説明〕

〔図1〕 本発明によるスロット孔配列を示すシャドウマスク部分平面図

〔図2〕 図1のA-A方向から見たスロット孔と連結部を示す部分断面図

〔図3〕 第2の実施例であるスロット孔と電子ビームの関係を示す説明図

10 〔図4〕 第3の実施例であるスロット孔と電子ビームの関係を示す説明図

〔図5〕 カラー陰極線管の基本構造を示す要部断面図

〔図6〕 従来のスロット孔配列を示す部分平面図

〔図7〕 図6のA-A方向から見たスロット孔と電子ビームとの関係を示す部分断面図

〔符号の説明〕

1 シャドウマスク

2 スロット孔（貫通孔）

3 表面大孔

20 3a 内側壁部

4 裏面小孔

4a 外側壁部

5 内側接合点

6 外側接合点

7 電子ビーム

7a 反射電子ビーム

7b 再反射電子ビーム

10 ブリッジ部

11 連結部

30 14 蛍光体膜

16 電子銃

H1 内側接合点高さ寸法

H2 外側接合点高さ寸法

S2 小孔内側寸法

S3 小孔外側寸法

S4 大孔内側寸法

t シャドウマスクの板厚

α 電子ビーム入射角

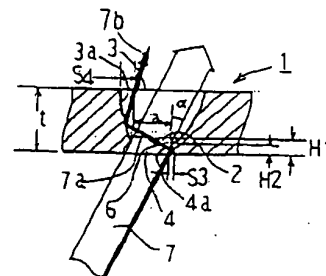
D1 大孔の中心

40 D2 小孔の中心

a スロット（貫通孔）径

d 小孔のシャドウマスクの中心側への偏心量

〔圖 3〕



【図6】

